

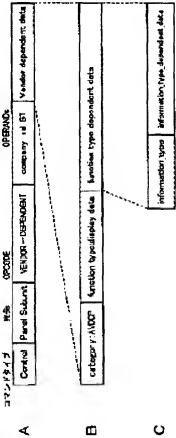
DATA TRANSMISSION METHOD, DATA TRANSMISSION SYSTEM, AND DATA TRANSMITTER

Publication number: JP2002291067
Publication date: 2002-10-04
Inventor: KAWAMURA HARUMI
Applicant: SONY CORP
Classification:
- international: H04N5/00; H04B7/26; H04Q9/00; H04N5/00; H04B7/26; H04Q9/00; (IPC1-7): H04Q9/00; H04B7/26; H04N5/00
- european:
Application number: JP20010214548 20010713
Priority number(s): JP20010214548 20010713; JP20010007936 20010116

Report a data error here

Abstract of JP2002291067

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data transmission system that can simply perform the display processing of the operation state of other devices in data transmission employing a transmission network using the Bluetooth (R) or the like.
SOLUTION: When the data transmission system is configured such that a command of a prescribed form can be sent in two ways through a prescribed transmission network between a remote controller and a device to be controlled by the remote controller, the remote controller transmits a 1st command for operation control of a device to be controlled to the device to be controlled, the device to be controlled performs the operation instructed by the command, the device to be controlled transmits a 2nd command with a similar form to that of the 1st command denoting data with respect to the operating state of the device to be controlled to the remote controller via the data transmission network. The remote controller receiving the 2nd command discriminates the contents of the 2nd command to display the operating state or the like.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 リモートコントロール装置と、上記リモートコントロール装置により制御される被制御機器との間で、所定の伝送ネットワークを使用して双方向に、所定の形式のコマンドの伝送が可能なシステムに適用されるデータ伝送方法において、

上記リモートコントロール装置から上記被制御機器に対して、上記伝送ネットワークで上記被制御機器の動作制御用の第1のコマンドを送信することで、上記被制御機器がそのコマンドで指示された動作を実行し、

上記被制御機器から上記第1のコマンドと同様の形式の第2のコマンドで、被制御機器の動作状態に関するデータを上記伝送ネットワークで上記リモートコントロール装置に対して送るようにしたデータ伝送方法。

【請求項2】 請求項1記載のデータ伝送方法において、

上記第2のコマンドを受信したリモートコントロール装置は、そのコマンドで指示された動作状態を表示させる処理を行うデータ伝送方法。

【請求項3】 請求項1記載のデータ伝送方法において、

上記第2のコマンドは、上記被制御機器から周期的に送出するようにしたデータ伝送方法。

【請求項4】 請求項1記載のデータ伝送方法において、

上記第2のコマンドは、上記被制御機器の動作状態が変化したときに送出するようにしたデータ伝送方法。

【請求項5】 請求項1記載のデータ伝送方法において、

上記第2のコマンドは、上記被制御機器が再生中のプログラムの番号が変化したときに送出するようにしたデータ伝送方法。

【請求項6】 請求項1記載のデータ伝送方法において、

上記伝送ネットワークは、無線伝送ネットワークであり、上記第1及び第2のコマンドは、その無線伝送ネットワーク内で確保した第1のチャネルを使用して伝送するようにしたデータ伝送方法。

【請求項7】 リモートコントロール装置と、上記リモートコントロール装置により制御される被制御機器との間で、所定の伝送ネットワークを使用して双方向に、所定の形式のコマンドの伝送が可能なデータ伝送システムにおいて、

上記被制御機器として、上記リモートコントロール装置との間で双方向に上記形式のコマンドの送受信を行う第1の通信手段と、

上記第1の通信手段で受信した第1のコマンドで指示された動作を実行させ、動作状況に関する第2のコマンドを上記第1の通信手段から送信させる第1の制御手段とを備え、

上記リモートコントロール装置として、上記被制御機器との間で双方向に上記形式のコマンドの送受信を行う第2の通信手段と、

所定の操作指示に基づいて上記第2の通信手段から第1のコマンドを送信させ、上記第2のコマンドを上記第2の通信手段が受信したとき、そのコマンドで指示された動作状況の表示を制御する第2の制御手段と、
上記第2の制御手段の制御で表示を行う表示手段とを備えたデータ伝送システム。

10 【請求項8】 請求項7記載のデータ伝送システムにおいて、

上記被制御機器の第1の制御手段は、上記第1の通信手段から上記第2のコマンドを周期的に送出させるデータ伝送システム。

【請求項9】 請求項7記載のデータ伝送システムにおいて、

上記被制御機器の第1の制御手段は、被制御機器の動作状態が変化したときに上記第2のコマンドを送出させるデータ伝送システム。

20 【請求項10】 請求項7記載のデータ伝送システムにおいて、

上記被制御機器は再生手段を備え、
上記再生手段が再生中のプログラムの番号が変化したとき、上記第1の制御手段は上記第2のコマンドを送出させるデータ伝送システム。

【請求項11】 請求項7記載のデータ伝送システムにおいて、

上記第1の通信手段と上記第2の通信手段との間で通信を行う伝送ネットワークは、無線伝送ネットワークであり、上記第1及び第2のコマンドは、その無線伝送ネットワーク内で確保した第1のチャネルを使用して伝送するようにしたデータ伝送システム。

【請求項12】 所定のネットワークに接続されるデータ伝送装置において、

上記ネットワークを介して接続された他の機器と双方向の通信を行う通信手段と、

所定の動作を実行する処理手段と、
上記通信手段で受信した第1のコマンドで指示された動作を上記処理手段で実行させ、上記処理手段の動作状況に関するデータを含む第2のコマンドを、上記第1のコマンドと同一の形式のコマンドとして上記通信手段から送信させる制御手段とを備えたデータ伝送装置。

【請求項13】 請求項12記載のデータ伝送装置において、

上記制御手段は、上記通信手段から上記第2のコマンドを周期的に送出させるデータ伝送装置。

【請求項14】 請求項12記載のデータ伝送装置において、

上記制御手段は、上記処理手段の動作状態が変化したときに上記第2のコマンドを送出させるデータ伝送装置。

【請求項15】 請求項12記載のデータ伝送装置において、上記処理手段として所定の媒体からデータを再生する再生手段であり、

上記再生手段が再生中のプログラムの番号が変化したとき、上記制御手段は上記第2のコマンドを送出させるデータ伝送装置。

【請求項16】 請求項12記載のデータ伝送装置において、

上記通信手段が他の機器と通信を行う伝送ネットワークは、無線伝送ネットワークであり、上記第1及び第2のコマンドは、その無線伝送ネットワーク内で確保した第1のチャンネルを使用して伝送するようにしたデータ伝送装置。

【請求項17】 所定のネットワークに接続されるデータ伝送装置において、

上記ネットワークを介して接続された他の機器と双方向の通信を行う通信手段と、

操作指示手段と、

表示手段と、

上記操作指示手段により指示された操作を実行させる動作制御用の第1のコマンドを上記通信手段から送信させ、上記第1のコマンドと同一の形式で構成された動作状況を示す第2のコマンドを受信したとき、その第2のコマンドで指示された動作状況を、上記表示手段に表示させる制御手段とを備えたデータ伝送装置。

【請求項18】 請求項17記載のデータ伝送装置において、

上記通信手段が他の機器と通信を行う伝送ネットワークは、無線伝送ネットワークであり、上記第1及び第2のコマンドは、その無線伝送ネットワーク内で確保した第1のチャンネルを使用して伝送するようにしたデータ伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばブルートゥース（Bluetooth:商標）と称される無線伝送システムに適用して好適なデータ伝送方法及びデータ伝送システム、並びにデータ伝送装置に関し、特にオーディオ機器やビデオ機器及びこれらの機器を制御する機器の間で無線伝送を行う場合の処理に好適な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ブルートゥース（Bluetooth:商標）と称される規格の無線伝送システムが提案され、実用化されつつある。この無線伝送システムにおいては、複数台の機器間で、電話通信用音声データ、ファクシミリ画像データ、コンピュータ用データなどの伝送を、2、4GHzの周波数帯域を使用して無線伝送するもので、機器間の無線伝送距離は例えば数mから最大でも100m程度の比較的近距离のネットワークを想定してい

る。伝送を行うデータの種別毎に、そのデータ伝送をどのように行うかを規定したプロファイルが定められている。通信方式の詳細については、後述する実施の形態の中でも説明するが、規格を定めた標準化団体であるBluetooth SIG が公開している。

【0003】 このブルートゥースと称される無線伝送システムの場合、Audio/Video Control Transport Protocol（以下AVCTPと称する）と称されるプロトコルで規定されたコマンドの伝送で、無線ネットワーク内の任意の1台の機器から、ネットワーク内の他のAV機器を制御することができる。例えば、ブルートゥース規格の通信手段を備えたリモートコントロール装置と、そのリモートコントロール装置からの無線信号で制御されるAV機器を用意して、リモートコントロール装置からAVCTPのプロトコルのコマンドで、AV機器の動作を指示するデータを伝送することで、AV機器の各種動作のコントロールが可能になる。

【0004】 ところで、上述したブルートゥース規格で無線伝送できるデータとして、例えば他の機器が備える表示部で何らかの表示をさせるデータがある。この表示用のデータを無線伝送する処理を、例えば上述したリモートコントロール装置とそのリモートコントロール装置により制御されるAV機器に適用することで、AV機器での動作状況、例えばAV機器がオーディオ再生装置の場合に、その装置での再生トラック番号などの再生状況を、リモートコントロール装置に無線伝送して、リモートコントロール装置が備える表示パネルに数字、図形などで表示させることが考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、表示を実行させるデータを伝送するためには、リモートコントロール装置が相手の機器（被制御機器）の状態を把握している必要がある。具体的には、例えば被制御機器がどのような機能ブロックを備えて、その機能ブロックにより実行可能な具体的な機能が何であるかをリモートコントロール装置が把握し、その把握した機能ブロックの動作状況を、リモートコントロール装置から被制御機器に対して問い合わせるコマンドを伝送し、そのコマンドに対するレスポンスで、被制御機器の状態をリモートコントロール装置が判断し、その判断に基づいて動作状況を表示させる必要がある。従って、リモートコントロール装置内の制御部には、この装置で制御される被制御機器が備える機能ブロックを記憶する記憶部が必要であり、また、その記憶した機能ブロックの現在の動作状況を判断するための制御処理が必要であり、表示させるための処理が非常に複雑な問題がある。

【0006】 なお、ここではブルートゥースを適用してAV機器の制御を行う例の問題について説明したが、他の同様な伝送ネットワークを構成させて、機器の状態を他の機器で表示させるような場合にも、同様の問題があ

る。例えば、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394 方式のシリアルバスで複数の機器を接続させた有線ネットワークを構成させて、その有線ネットワーク内でのデータ伝送で、同様の表示処理を行う場合には、同様の問題がある。IEEE 1394 方式のシリアルバスによるネットワークの場合にも、上述したBluetooth 規格用の AVCTP のプロトコルの場合と同様に、所定の規格のコマンド (AV/C Command Transaction Set: 以下 AV/C コマンドと称する) を用いることにより、ネットワークに接続

10 されている AV 機器を、他の機器から制御することが可能である。

【0007】本発明は、各種伝送ネットワークを使用したデータ伝送で、他の機器の動作状況などを表示させる処理が簡単にできるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、リモートコントロール装置と、このリモートコントロール装置により制御される被制御機器との間で、所定の伝送ネットワークを使用して双方向に、所定の形式のコマンドの伝送が可能な構成となっている場合において、リモートコントロール装置から被制御機器に対して、被制御機器の動作制御用の第 1 のコマンドを送信することで、被制御機器がそのコマンドで指示された動作を実行し、被制御機器から第 1 のコマンドと同様の形式の第 2 のコマンドで、被制御機器の動作状態に関するデータを伝送ネットワークでリモートコントロール装置に対して送るようにしたものである。

【0009】このようにしたこと、リモートコントロール装置では、コマンドの形式で受信したデータにより指示された動作を直接判断して、その判断に基づいて被制御機器の動作状況を表示させることが可能になる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を、添付図面を参照して説明する。

【0011】本発明においては、Bluetooth (Blue tooth: 商標) と称される無線伝送方式で、複数台の機器間で無線ネットワークを組んだものに適用するようにしたものである。Bluetooth 規格の無線伝送方式については後述する。

【0012】図 1 は、本例の無線ネットワークを構成する機器である 2 台の機器 100、200 の構成を示したものである。ここでは、機器 100 としてはオーディオ再生機としてあり、機器 200 としてはオーディオ受信機としてある。オーディオ再生機 100 は、所定の記録媒体 (ここではディスク) からオーディオデータを読み出して、その再生したオーディオデータを近距離無線処理部 10 で無線送信させるようにしてある。オーディオ受信機 200 は、近距離無線処理部 10 で受信したオーディオデータを、接続されたヘッドホン装置から出力させ

る処理を行うようにしてあり、オーディオ再生機 100 での再生を制御するリモートコントロール装置としても機能するようにしてある。

【0013】オーディオ再生機 100 の構成としては、ディスク再生部 101 で記録媒体から再生したデータを、システム制御部 102 の制御により、オーディオ処理部 103 に供給し、このオーディオ処理部 103 で所定のフォーマットのデジタルオーディオデータを得る。得られたオーディオデータは、オーディオ再生機 100 内の無線処理部 10 に供給して、所定のチャンネルを使用して無線伝送させる。また、無線処理部 10 で、このオーディオ再生機 100 の動作を制御するコマンドを受信したとき、システム制御部 102 に受信したコマンドを送り、システム制御部 102 はそのコマンドで指示された動作を実行する。ここでは、AVCTP のコマンドを受信するようにしてある。AVCTP のコマンドの詳細については後述する。また本例のオーディオ再生機 100 は、機器の動作状況を、システム制御部 102 の制御で、AVCTP のコマンドとして無線処理部 10 で無線送信させるようにしてある。この動作状況を示すコマンドには、再生中のオーディオ (曲) のトラック番号やタイトル、歌詞などのテキストのデータが含まれる場合もある。

【0014】オーディオ受信機 200 の構成としては、内蔵された無線処理部 10 で受信したオーディオデータを、システム制御部 203 の制御でオーディオ処理部 201 に供給して、伝送フォーマットのデータからの復調処理を行い、復調されたオーディオデータを、オーディオ出力部 202 に供給し、アナログ変換、増幅などの出力処理を行い、この受信機 200 に接続されたヘッドホン装置 206 に供給し、ヘッドホン装置 206 から放音させる。システム制御部 203 には、液晶表示パネルとその駆動回路などで構成される表示部 204 が接続しており、システム制御部 203 の制御で文字、数字、図形などの表示が行われる。また、このオーディオ受信機 200 に配置されたキー 205 の操作情報がシステム制御部 203 に供給される。キー 205 の操作をシステム制御部 203 が判別すると、その判別したキー操作に対応したコマンドを生成させて、内蔵された無線処理部 10 からコマンドを無線送信させる。このコマンドについても、AVCTP のコマンドである。

【0015】また、オーディオ再生機 100 側から、再生機 100 の動作状況を示すコマンドを受信機 200 内の無線処理部 10 が受信したとき、受信したコマンドをシステム制御部 203 に供給し、コマンドで指示された動作状況をシステム制御部 203 が判別するようにしてある。この動作状況を判別したとき、システム制御部 203 は、接続された表示部 204 に、判別した動作状況に関する表示を行うようにしてある。受信した動作状況を示すコマンドに、再生中のオーディオ (曲) のトラッ

ク番号やタイトル、歌詞などのテキストのデータが含まれる場合には、そのトラック番号などの数字や、テキストデータにより文字などを、システム制御部203の制御で表示部204に表示させる場合もある。

【0016】この図1に示す構成でオーディオ再生機100と、オーディオ受信機200を用意して、この2台の間でブルートゥースによる無線伝送を行う場合には、オーディオ再生機100からオーディオ受信機200に対して、オーディオストリームデータが、所定の無線伝送チャンネルを使用して無線伝送される。また、再生機100のリモートコントロール装置であるオーディオ受信機200からは、再生機100の動作を指示するコマンドが無線伝送される。このとき使用される無線伝送チャンネルは、ストリームデータの伝送に使用されるチャンネルとは別のチャンネルである。さらに、オーディオ再生機100からオーディオ受信機200に対して、再生機100の動作状況を示すコマンドが無線伝送される。このコマンドの伝送チャンネルは、基本的に受信機200からコマンドが伝送されるチャンネルと同じチャンネルが使用される。

【0017】なお、ブルートゥースとして規格化された通信方式では、図1に示したような2台の機器間での1対1の無線伝送だけでなく、多数の機器でネットワークを組むことができるようにしており、例えばオーディオ受信機200は、コマンドの宛先を変えることで、ブルートゥース規格の無線処理部を備えた他の機器の制御コマンドを送ることも出来る。

【0018】図2は、機器100、200が備える近距離無線処理部10の構成例を示した図である。アンテナ1が接続された送受信処理部2では、高周波信号処理を行って、無線送信処理及び無線受信処理を実行するようにしてある。送受信処理部2で送信する信号及び受信する信号は、2.4GHz帯に1MHz間隔で設定したチャンネルで伝送するようにしてある。但し、各チャンネルの信号は、後述するスロット間隔で伝送周波数を変化させる周波数ホッピングと称される処理を行うようにしてある。1スロット毎に周波数ホッピングを行うものとすると、1スロットは625μ秒であるので、1秒間に1600回周波数が切換えられることになり、他の無線通信との干渉が防止される。無線伝送信号の変調方式としては、GFSK (Gaussian filter FSK) と称される変調方式が適用される。この変調方式は、周波数伝達特性がガウス分布の低域通過フィルタで帯域制限した周波数偏移変調方式である。

【0019】送受信処理部2で受信して得た信号及び送受信処理部2で送信するための信号は、データ処理部3でベースバンド処理が行われる。ブルートゥースの規格では、基本的に送信と受信を交互に行うTDD (Time Division Duplex) 方式を適用しており、データ処理部3では交互に送信スロットの処理と受信スロットの処理を

行うようにしてある。

【0020】データ処理部3には、インターフェース部4を介して機能処理ブロック20が接続されて、受信したデータを機能処理ブロック20に供給したり、又は機能処理ブロック20からの送出されるデータをデータ処理部3で送信スロットとする処理が行われる。送受信処理部2とデータ処理部3とインターフェース部4での伝送のための処理は、コントローラ5の制御により実行される。このコントローラ5は、例えば各機器に内蔵された中央制御ユニットが使用できる。中央制御ユニットとは別に、近距離無線通信用に用意された専用のコントローラを使用しても良い。

【0021】送受信処理部2、データ処理部3、インターフェース部4がブルートゥースで通信を行う近距離無線処理部10になる。

【0022】そして、この近距離無線処理部10に接続された機能処理ブロック20が、機器として実際に機能を実行する部分に相当する。例えば、オーディオ再生機100の場合には、媒体からオーディオ信号を再生する部分に相当する。また、オーディオ受信機200の場合には、受信したオーディオ信号を出力処理する部分に相当する。また、機器100、200が後述するコマンドに関する処理を実行する部分についても、機能処理ブロック20に含まれる。

【0023】なお、近距離無線通信部90は、機器100、200に内蔵される場合の他に、装置本体とは別体の装置で構成して、外付けで機器100、200と接続できるようにしても良い。

【0024】次に、無線ネットワークで無線通信を行う方式について説明する。本例の場合には、既に説明したようにブルートゥース規格で無線通信を行うようにしてあり、このブルートゥース規格の無線伝送方式について説明する。

【0025】図3は、ブルートゥースで無線通信を行う上で必要なプロトコルスタックを示した図である。ブルートゥースのシステム全体のプロトコルは、ブルートゥースのプロトコルの主要部分となるコアプロトコルと、アプリケーションなサービスとなるコア上アプリケーションソフトと、コアプロトコルとアプリケーションとの間で通信プロトコルを整合させるための適合プロトコル群の3つに分けられる。

【0026】ブルートゥースコアのプロトコルは、5つのプロトコルから構成される。下位層から順に物理層、ベースバンド層、実データ処理層、論理リンク管理層で構成される。

【0027】適合プロトコル群は、既存の各種アプリケーションソフトが利用できるように、コアプロトコルをアプリケーションソフトに適合させることが行われる。この適合プロトコル群には、例えばTCP/IPプロトコル、シリアルポートをエミュレーションするRFCO

MMプロトコル、ユーザが操作する機器(HID: Human Interface Device)のドライバなどがある。後述するAV/Cのデータを伝送する上では、この適合プロトコル群に該当するプロファイルを通してプロトコルが用いられる。AV/Cのデータを伝送する上で必要なプロトコル構成については後述する。

【0028】物理層としては、2.4GHzの周波数帯を用いた周波数ホッピング型のスペクトル拡散方式が採用されている。送信電力としては、最大で100mW程度に制限されて、約100m程度までの短距離での無線伝送を想定している。また、この物理層にはリンク層からの制御により、最小-30dBmまで送信電力を低減させることができるようにしてある。

【0029】ベースバンド層は、物理層に対して、実際の送受信データパケットをインターフェースするプロトコルとして定義されている。この層では、上位層から受け渡されるデータを送受信するための通信リンクを提供する。このとき、周波数ホッピングの管理や時間軸スロットの管理なども行われる。さらに、パケットの再送や誤り訂正と検出の処理も、このベースバンド層が管理する。

【0030】リンク管理層は、通信リンク上で送受信パケットをインターフェースするプロトコルの一つであり、ベースバンド層に対して通信リンクの設定や、そのリンクに関する様々な通信パラメータの設定を指定する。それらは、制御パケットとしてリンク管理層に定義され、必要に応じて対向端末のリンク管理層と通信を行う。また、この層は上位のアプリケーションから必要に応じて直接制御を受ける。

【0031】音声層では、リンク管理層がデータを送受信できる通信リンクを設定した後、音声データの受け渡しが行われる。ここの音声データとは、主として電話で通話を行うための音声データであり、無線電話などで通信を行うときに、データ伝送の遅延を最小限に抑えるために、比較的下位の層に専用の処理層を設けている。

【0032】論理リンク管理層は、リンク管理層及びベースバンド層にインターフェースするプロトコルで、論理チャンネルを管理する。なお、音声層が扱う音声データ以外の伝送データについては、上位のアプリケーションから論理リンク層に提供されるが、そこでやりとりされる実際のデータは、ベースバンド層で送受信されるデータパケットのサイズやタイミングを意識しないで受け渡される。そのため、論理リンク管理層は、上位アプリケーションのデータを論理チャンネルとして管理し、データ分割やデータの再構成の処理を行う。

【0033】図4は、2台の機器間で無線通信が行われるときに、各層での処理を示したものであり、物理層では物理的な無線通信回線のリンクが設定され、ベースバンド層ではその設定されたリンクで、パケットの送受信が行われる。リンク管理層では、通信リンク管理チャン

ネルで制御パケットの送受信が行われる。論理リンク管理層では、論理チャンネルでユーザデータのパケットの送受信が行われる。このユーザデータが、実際に伝送したいストリームデータやコマンドなどに相当する。

【0034】次に、この方式で無線通信を行う際の物理的な通信周波数の設定処理について説明する。図5は、この方式で用いられる周波数を示した図である。図5に示すように2402MHzから2480MHzまで1MHz間隔で79の通信周波数が存在する。送信されるパケットのそれぞれは、この79ある通信周波数の内の1の通信スペクトルを占有する。そして、この使用される通信スペクトルが、625μ秒毎にランダムに変化(ホッピング)する。

【0035】図6は、この通信周波数がホッピングする例を示したものであり、ある特定のタイミングt₁から625μ秒毎にランダムに通信周波数が変化している。この625μ秒毎に通信周波数が変化することで、1秒間で約1600回ランダムにホッピングすることになり、結果的に図5に示した帯域内で拡散されて伝送されることになり、スペクトル拡散が行われていることとなる。

【0036】なお、ブルートゥースの場合には、パケットの1単位は625μ秒間であるが、この1単位のパケットを複数連続して使用して送信することもできる。例えば2台の機器間で双方向に伝送を行うとき、両方向の通信が同じパケット数を使用する必要はなく、一方の方向の通信だけが複数パケット使用する場合もある。

【0037】図7に示すように伝送されるパケットが全て625μ秒のパケットである場合には、図6に示したように625μ秒毎に周波数ホッピングが行われる。これに対して、例えば図8に示すように、3パケット連続して使用される場合や、5パケット連続して使用される場合には、そのスロットが連続している間は送信周波数が固定される。

【0038】2台の機器間での通信状態を図9に示すと、無線伝送を行う一方の機器をマスタとし、他方の機器をスレーブとしたとき、マスタからスレーブに1スロット(625μ秒)の期間にスロット構成のデータを伝送し(図9A)、次の1スロットの期間に、スレーブからマスタに、スロット構成のデータを伝送する(図9B)。以下その交互伝送を、伝送が続く限り繰り返す。但し、無線伝送する周波数は、上述したように1スロット毎に周波数f(k)、f(k+1)、f(k+2)……と変化する。

【0039】図10は、複数の機器で構成されるネットワーク構成例を示した図である。ブルートゥースとして規格化された通信方式では、このような1対1の無線伝送だけでなく、多数の機器でネットワークを組むことができるようにしてある。即ち、2台の機器間で無線伝送を行う場合には、図10Aに示すように、一方の機器がマスタとなり、他方の機器がスレーブとなり、マスタM

A11の制御で、マスタMA11とスレーブSL11との間で双方向の無線伝送が実行される。これに対して、図10Bに示すように、例えば1台のマスタMA21により制御される3台のスレーブSL21、SL22、SL23を用意して、この4台の機器間で無線伝送を行うようにネットワークを構成させても良い。また、図10Cに示すように、3台のマスタMA31、MA32、MA33と、各マスタに個別に制御されるスレーブSL31、SL32、SL33、SL34、SL35、SL36を用意して、3つのネットワークを構成させた上で、その3つのネットワークを接続させて、ネットワーク構成を拡大させることもできる。いずれの場合でも、スレーブ間で直接通信を行うことはできず、必ずマスタを経由した通信が行われる。

【0040】なお、1つのマスタと、そのマスタと直接通信を行うスレーブで構成される1つのネットワークを、ピコネットと称する。複数のマスタを有するネットワーク群（即ち複数のピコネットで構成されるネットワーク群）を、キャストネットワークと称する。

【0041】次に、ブルートゥースで機器間で通信を行うときのリンクの種類について説明する。ブルートゥースでは、SCO（Synchronous Connection-Oriented）リンクと、ACL（Asynchronous Connection-Less）リンクの2種類の通信リンクがあり、アプリケーションの用途によって使い分けができるようになっている。

【0042】SCOリンクは、マスタと特定スレーブの間で1対1で通信を行う接続タイプであり、いわゆる回線交換型のリンクである。このリンクは、主に音声などのリアルタイム性が要求されるアプリケーションに使用される。このSCOリンクは、ピコネット内の通信リンクにおいて一定間隔で予め通信スロットを確保しておき、途中に他のデータの伝送があっても、SCOリンクのデータ通信が優先される。即ち、例えば図11A、Bに示すように、マスタとスレーブとの間で、SCO通信スロットが一定間隔で相互に伝送される。

【0043】このSCOリンクは、1つのマスタに対して同時に最大で3つのSCOリンクをサポートすることができる。この場合、1つのスレーブで3つのSCOリンクをサポートする場合と、異なる3つのスレーブに対してそれぞれ1つのSCOリンクをサポートする場合とがある。なお、SCOリンクは再送信機能を有してなく、SCOリンクで伝送されるパケットには、誤り訂正符号は付加されていない。

【0044】ACLリンクは、いわゆるパケット交換型の接続タイプであり、マスタと複数のスレーブの間で、1対多の通信が可能である。ピコネット内のどのスレーブとも通信できる代わりに、データ量やスレーブの数によって個々のスレーブの実効通信速度が変化する場合がある。SCOリンクとACLリンクは、混在させて使用することもできる。

【0045】ACLリンクでは、1つのマスタが同時に通信できるスレーブの数は、最大で7つまでになる。但し、1つのピコネット内で設定できるACLリンクは各スレーブに対して1つのみで、1つのスレーブが一度に複数のACLリンクを設定することはできない。1つのスレーブで複数のアプリケーションを動作させるためには、上位のアプリケーションをプロトコル多重化させることが必要である。特に指定がない限り、マスタとスレーブとの通信には、シングルスロットのACLパケットが用いられる。スレーブがマルチスロットのACLパケットを送信するためには、予めマスタからの許可が必要になる。マスタは、スレーブからのマルチスロットのACLパケットの送信要求を拒否できるが、スレーブはマスタからの送信要求を必ず受け入れなければならない。

【0046】マスタは、スレーブに対してマルチスロットの上限値のみを通知し、マルチスロットのACLパケットを送信するかどうかはスレーブの判断に任される。一方、マスタから送信されるACLパケットがシングルスロットかマルチスロットであるかは、全てマスタの判断に依存するため、スレーブは全てのマルチスロットパケットの受信を常に準備しておく必要がある。

【0047】ACLパケットでは、シングルスロット、マルチスロットの定義とは別に、大別して次の3つのパケット通信方法が提供される。1つ目は非同期通信方式（Asynchronous transfer）であり、2つ目はアイソクロナス通信方式（Isochronous transfer）であり、3つ目は同報通信方式（Broadcast transfer）である。

【0048】非同期通信方式は、通常のパケットの送受信を行うための通信方式である。データの伝送速度は、ピコネット内に存在するスレーブのトラフィック量や通信回線品質の劣化によるパケット再送などによって変化する。

【0049】図12は、同一ピコネット内の3つのスレーブ（スレーブ1、2、3）が非同期通信方式で通信をする場合の例である。図12Aに示すように、マスタから各スレーブ1、2、3に対して順にACLパケットが送信され、そのACLパケットを受信したスレーブから、図12B、C、Dに示すように、マスタに受信確認のパケットが返送されている。

【0050】なお、オーディオデータやビデオデータなどのストリームデータをACLパケットの非同期通信方式で伝送する場合もある。このようにストリームデータを非同期通信方式で伝送させる場合には、各ACLパケットにはタイムスタンプを付加させて、受信側でストリームデータの連続性を確保できるようにする。

【0051】アイソクロナス通信方式は、予め決められた時間スロットの期間内に、必ずマスタからスレーブ宛にパケットが送信される方式である。この方式では、伝送されるデータの最低限の遅延を確保することができる。アイソクロナス通信方式の場合には、スロット間隔

は、最大ボーリング時間として、アイソクロナス通信方式での通信を開始させる前に、マスタとスレーブとの間で合意する必要がある。

【0052】マスタはスレーブに対して強制的に最大ボーリング間隔を指定することができ、またスレーブからのアイソクロナス通信方式の設定要求を拒否することができる。しかし、スレーブからはマスタに対して、最大ボーリング間隔の指定はできなく、アイソクロナス通信の設定要求もできない。

【0053】図13は、アイソクロナス通信方式でマスタとスレーブとの間で通信を行う場合の例である。図13Aに示すように、最大ボーリング間隔以内で、マスタからACLパケットをスレーブに送信し、そのACLパケットを受信したスレーブが、受信した直後に、図13Bに示すように、受信確認のパケットをマスタに返送するようにしてある。

【0054】同報通信方式は、パケットヘッダ中のスレーブ識別子をゼロとすることで設定される。これにより、マスタから全てのスレーブに対して同報通信パケットを送信することができる。同一のパケットを受信したスレーブでは、それに対する受信確認のパケットを送信しない。スレーブが受信確認を行わない代わりに、マスタは同報通信パケットを複数回続けて送信する。この複数回送信する回数は、同報通信を行う前にマスタは全てのスレーブに対して通知する必要がある。

【0055】図14は、同報通信方式でピコネット内の*

アイソクロナス通信と同報通信の設定パラメータ

ACL通信リンク	通信方式設定のパラメータ
アイソクロナス通信方式	最大ボーリング間隔
同報通信方式	繰返しパケット送信回数(Nac)

【0059】次に、マスタ及びスレーブが内部にクロックについて説明する。この通信方式では、各機器が内部に持つクロックを使用して、周波数ホッピングパターンなどが設定されるようにしてある。このマスタ及びスレーブが持つクロックは、図16に示すように、例えば0~27までの28ビットのカウンタのカウント値で設定される。このカウンタの1刻みは312.5μ秒であり、この312.5μ秒が呼び出しと問い合わせの処理の最小時間単位となっている。このように312.5μ秒毎に値が1ずつカウントアップする28ビットのカウントは、1周期が約2.3時間となり、周波数ホッピングパターンのランダム性を高めている。

【0060】0ビット目のクロック値で設定される312.5μ秒の周期は、マスタが呼び出しと問い合わせを

*全てのスレーブに通信を行う場合の例である。図14Aはマスタからの送信パケットを示し、図14B、C、Dは3台のスレーブ1、2、3での受信状況を示したものである。この図14において、スレーブでのパケットの受信時に、×印を付与した箇所が、そのときのスレーブでのパケットを受信できなかったときの例を示しており、Nac回繰り返し送信されることで、確実に全てのスレーブに同報できるようにしてある。

【0056】図15は、SCOリンクとACLリンクとを併用して使用する通信例を示した図である。図15Aはマスタからの送信パケットを示し、図15B、C、Dは3台のスレーブ1、2、3からの送信パケットを示したものである。この例では、SCOリンクでのSCOパケットが、マスタとスレーブ1との間で一定周期で送信されている状況で、マスタから3台のスレーブ1、2、3に随時ACLパケットが送信されている。同報通信用のパケットについても、所定回繰り返し送信されている。この同報通信用のパケットが繰り返し送信されている間に、SCOパケットが送信されるタイミングになると、SCOパケットが送信される。

【0057】ここで、アイソクロナス通信方式と同報通信方式に必要な設定パラメータをまとめると、次の表1に示すようになる。

【0058】

【表1】

行う際の送信パケットの時間周期である。1ビット目のクロック値で設定される62.5μ秒の周期は、通信周波数が変化するスロットの時間周期である。2ビット目のクロック値で設定される1.25m秒の周期は、マスタ又はスレーブの送受信時間周期である。また12ビット目のクロック値で設定される1.28秒の周期は、問い合わせと呼び出しにおいて、受信周波数を変化させる時間周期のクロックタイミングとなっている。

【0061】各スレーブは、マスタのクロックを参照して、マスタのクロックと一致するように、一定のオフセット値を自らのクロックに加算し、その加算されたクロックを通信に使用する。

【0062】マスタとスレーブで周波数ホッピングパターンを算出する際には、このクロックの他に、各端末に

付与された48ビットのアドレスについてもパラメータとして使用される。48ビットのアドレスは、IEEE 802仕様に基づいてアドレス方式で定義され、それぞれのブロードキャストの端末毎に個別に割り当てられた絶対的なアドレスである。図17は、この48ビットのアドレス構成例を示した図であり、下位24ビットがLAP (Lower Address Part)、次の8ビットがUAP (Upper Address Part)、残りの16ビットがNAP (Non-significant Address Part)の3つの要素から構成される。

【0063】ピコネット内同期における周波数ホッピングパターンの生成には、マスタのアドレスの内、LAP全体の24ビットと、UAPの下位4ビットの合計28ビットが使用される。これにより、それぞれのピコネットに対して、マスタのアドレスに基づいた周波数ホッピングパターンが与えられることになる。通信状態に移行する際には、スレーブにはマスタのアドレスが通知されるので、各スレーブでもマスタと同じ周波数ホッピングパターンを独自に算出できる。

【0064】図18は、通信周波数を算出する構成例を示した図である。マスタのアドレスの下位28ビットと、28ビットのクロックの下位27ビットを、通信周波数選択部8に供給して、チャンネル周波数ホッピングパターンである通信周波数が一義的に決まる構成としてある。但し、呼び出し周波数ホッピングパターンと問い合わせ周波数ホッピングパターンは、チャンネル周波数ホッピングパターンとは異なるパターンである。

【0065】次に、マスタとスレーブとの間で伝送され*

*るデータ構成について説明する。図19は、パケットフォーマットを示した図である。パケットは、大きく分けて、アクセスコード、パケットヘッダ、ペイロードの3つの部分から構成される。ペイロードは、そのときに伝送するデータ量に応じて可変長に設定される。

【0066】図20は、アクセスコードの構成を示した図である。アクセスコードは、68ビット又は72ビットのデータで構成されて、送信パケットの宛先を示すものであり、送受信される全てのパケットに付加されるコードである。パケットの種類によっては、このアクセスコードだけの場合もある。

【0067】ブリアンブルは、シンクワードのLSBに於いて、1と0のパターンを繰り返す固定4ビット長で構成される。トレージャは、シンクワードのMSBに於いて1と0を繰り返す4ビットで構成される。いずれも、アクセスコード全体の信号直達成分を除去するように機能する。48ビットのシンクワードは、48ビットのアドレスの内24ビットのLAPを元にして生成される64ビットのデータである。このシンクワードがピコネット識別のために使用される。但し、マスタのアドレスやクロックが得られない場合での通信などで、問い合わせと呼び出して使用されるパケットで、異なるシンクワードが使用される場合もある。

【0068】ここで、アクセスコード種別をまとめると、次の表2に示すようになる。

【0069】

【表2】

タイプ	アクセスコード生成 のLAP	ピコネットの状態	対応周波数 ホッピングパターン
チャンネルアクセスコード (CAC)	ピコネット中の マスタのLAP	通信状態	チャンネル周波数 ホッピングパターン
呼出しアクセスコード (DAC)	マスタから呼出しスレーブのLAP	呼出し状態	呼出し周波数 ホッピングパターン
問い合わせ コワー ド ア ク ク	一般問合せ アクセスコード (CIAC)	問い合わせ 状態	問合せ周波数 ホッピングパターン
	特定問合せ アクセスコード (DIAC)		

【0070】図21は、パケットヘッダの構成を示した図である。パケットヘッダは、ベースバンド層における通信リンクを制御するために必要なパラメータを含む部分である。

【0071】3ビットのAM_ADDRは、ピコネット内で通信中のスレーブを特定するための識別フィールドで、マスタが各スレーブに割当てる値である。4ビットのTYPEは、パケット全体がどのようなパケットであるかを指定するパケットタイプ種別フィールドである。1ビットのFLOWは、ACLリンクで通信するパケットのフロー制御の管理に使用するフィールドである。

【0072】1ビットのARQNは、受信したパケットに誤りがあるかどうかをパケット送信側に通知するために用いる1ビットのフィールドである。ブルートゥース規格では、受信確認専用の応答パケットが用意されてなく、このARQNのフィールドを使用してパケットの送信元に対してパケットの受信確認を送る。このフィールドの値が1か0かによって、受信したパケットに誤りがあったか、又は誤りがなかったことを相手に通知する。*

* 受信パケットの誤りの有無は、受信パケットのパケットヘッダに付加されたヘッダ誤り検出符号とペイロードに付加された誤り検出符号で判断される。

【0073】1ビットのSENEQは再送パケットが受信側で重複しないように管理するために用いるフィールドである。同一のパケットを再送するとき、1パケット送る毎に、値を1と0とで交互に反転させる。

【0074】8ビットのHECは、パケットヘッダの誤り訂正符号が配置されるフィールドである。この誤り訂正符号は、 $g(D) = D^8 + D^7 + D^6 + D^5 + D^4 + 1$ の生成多項式を用いて生成される。その生成に際して、誤り訂正符号生成用の8ビットのシフトレジスタに設定される初期値は、既に説明したブルートゥース用のアドレスの内のUAPの8ビットを設定する。ここで用いられるアドレスは、アクセスコードを生成する際のアドレスと同一になる。この誤り訂正符号を生成させる際の初期値をままとすると、次の表3に示ようになる。

【0075】

【表3】

フィールド	HEC生成用の8ビットレジスタ初期値	説明
チャンネルアクセスコード(CAC)	ピコネット中のマスタのUAP	通信中のパケットには必ずHECが付加される
呼出しフィールド(DAC)	マスタが呼出しスレーブのUAP	IDパケットはヘッダがないので無関係
問合せフィールド(IAC)	デフォルト初期値(00:16進数)	GICとDIACの両方に適用されるIQパケットはパケットヘッダがないので無関係

【0076】通信中のピコネットを識別するためには、マスタのアドレスのLAPの24ビットに基づいて生成したチャンネルアクセスコード(CAC)を使用する。ピコネット内での通信の同期を図るには、周波数ホッピングパターンと時間スロットの同期が必要となるが、このとき、万が一近くに同一のLAPを有する他のマスタが存在し、かつ周波数と時間スロットの同期がたまたま一致した場合であっても、パケットヘッダの誤り訂正符号であるHECを用いてそれを排除することができる。

【0077】ペイロードには、実際に端末間で送受信されるユーザデータまたは制御データが収められる。ユーザデータは、SCOリンクで送受信されるデータと、パケット交換型のACLリンクで送受信されるデータとがある。

【0078】図22は、ACLリンクのペイロードの構

成を示した図である。ペイロードヘッダ、ペイロードボディ、誤り検出符号の3つの部分から構成され、ペイロード全体の長さは可変長である。一方、SCOリンクのペイロードは、予め通信スロットを周期的に確保しているので、データパケットの再送はなく、ペイロードボディのみの構成であり、ペイロードヘッダと誤り検出符号は付加されていない。

【0079】ペイロードヘッダは、ベースバンド層より上位層のデータを制御するために必要なパラメータを含んでいる部分であり、ACLリンクにだけ含まれるデータである。図23に、シングルスロットパケットのペイロードヘッダの構成を示し、図24に、マルチスロットパケットのペイロードヘッダの構成を示す。

【0080】ペイロードヘッダに含まれる2ビットのLCHのデータは、ベースバンド層より上位層のデータ

が、どのようなデータであるかを指定する論理チャンネルを識別するフィールドである。SCOリンクとACLリンクは、ベースバンド層でのリンクであり、その制御はパケットヘッダに設定される情報によって行われる。LCHは、ベースバンド層より上位層で定義される論

* 理チャンネルを識別するもので、3つのユーザ論理チャンネルに対して、LCHが次の表4に示すように定義される。

【0081】

【表4】

論理チャンネル	通信リンク	LCHコード(2bit)
通信リンク管理チャンネル	ACLリンク SCOリンク	LCH = 11 :
非同同期型ユーザ論理チャンネル	ACLリンク	LCH = 10 :
アイソクロナス型ユーザ論理チャンネル		LCH = 01 :
同期型ユーザ論理チャンネル	SCOリンク	適応外

【0082】1ビットのFLOWは、ユーザ論理チャンネル上を送受信されるデータのフロー制御をするために用いる1ビットのデータである。FLOWは、ユーザ論理チャンネル毎に管理され、FLOW=0を設定してデータを返すことで、相手に一時的にデータの送信を中断させる。また、受信バッファが空になると、FLOW=1を設定してデータを返すことで、相手のデータの送信を再開させる。このFLOWフィールドの設定はリンク管理層が行うが、リアルタイムなデータのフロー制御を保証するものではない。リアルタイムのデータのフロー制御は、すべてベースバンド層がパケットヘッダ中のFLOWフィールドを用いて管理する。制御パケット中のデータは、リンク管理層で全て処理されるため、論理リンク管理層へは渡されない。従って、制御パケットはこのFLOWによるフロー制御の影響は受けず、その値は必ず1に設定される。

【0083】5ビット又は9ビットのLENGTHは、ペイロードボディのデータ長をバイト単位で示すフィールドである。シングルスロットパケットの場合には5ビットであり、マルチスロットパケットの場合には9ビットのフィールドになる。

【0084】UNDEFINEDは、マルチスロットパケットのペイロードヘッダにのみ存在し、現状では未定義のフィールドであり、全て0に設定される。

【0085】ペイロードボディには、ペイロードヘッダのLENGTHで指定された長さのデータが入る。SCOリンク通信では、データパケットのペイロードがペイロードボディのみで構成されるので、LENGTHによるデータ長の指定はない。但し、DVパケットを用いる

場合は、そのデータ部分のデータ長を示す。

【0086】CRCは、誤り検出符号を示す16ビットのフィールドであり、ペイロードヘッダ及びペイロードに誤りがあるかどうかを検出するための符号である。この誤り検出符号は、 $g(D) = D^{16} + D^{15} + D^3 + 1$ の生成多項式を用いて生成される。その生成に際して、16ビットのシフトレジスタに設定される初期値は、既に説明したアドレスの内のUAPの8ビットに8ビットのゼロを加えた16ビットの値を設定する。ここで用いられるアドレスは、HECと同様に、アクセスコードを生成する際のアドレスと同一になる。

【0087】次に、パケット種別について説明する。パケットヘッダの説明で述べたように、TYPEフィールドはパケットタイプを指定する。この指定されるパケットタイプについて説明すると、SCOリンクとACLリンクで共通に使用される共通パケットと、SCOリンク又はACLリンクに固有のパケットがある。

【0088】まず共通パケットについて説明する。共通パケットには、NULLパケット、POLパケット、FHSパケット、DM1パケット、IQパケット、IDパケットがある。

【0089】NULLパケットは、アクセスコードとパケットヘッダから構成されるパケットで、ペイロードを有しない。パケットの長さは固定で126ビットとなる。このパケットは、通信リンクの状態を送受信するためのパケットで、パケットの受信確認(AckN)やフロー制御(FLOW)を管理する。このNULLパケットを受信したことに對するパケットの確認応答は必要ない。

【0090】POLIパケットは、NULLパケットと同様に、アクセスコードとパケットヘッダから構成されるパケットで、126ビットの固定長であり、通信リンクの状態を管理する。但し、このPOLIパケットの場合には、NULLパケットと違って、POLIパケットを受信したことに對して、送信するデータがなくても、パケットの確認を応答送信する必要がある。

【0091】FHSパケットは、ピコネット内同期を図るために重要な制御パケットであり、スマタとスレーブの間で同期を確立するための必須のパラメータであるクロックとアドレスを交換するときに送信される。図25はFHSパケットのペイロードの構成例を示した図である。FHSパケットのペイロードは、11のフィールドから構成され、この11のフィールドの144ビットに對する16ビットの誤り検出符号が附加されて、160ビットで構成される。FHSパケットを構成する11のフィールドについて以下説明する。

【0092】34ビットのバリディットは、FHSパケットで設定されるアクセスコード中のシンクワードに對するバリディットを含むフィールドである。24ビットのLAPは、FHSパケットを送信する端末のアドレスの下位24ビットである。LAPに続いた2ビットは未定義のフィールドであり、0に設定される。2ビットのSRは、呼び出しにおいて、マスタがスレーブに對してIDパケット列を送信する際の繰り返し回数、およびスレーブがマスタからのIDパケット列をスキャンする際のスキャン周期を指定する2ビットのフィールドである。

【0093】2ビットのSPは、問い合わせにおいて、スレーブがマスタからのIDパケットを受信して、FHSパケットをマスタに送信した後に、スレーブが必須呼び出しスキャンを行う時間を指定するフィールドである。8ビットのUAPは、FHSパケットを送信する端末のアドレスの上位8ビットである。16ビットのNAPは、FHSパケットを送信する端末のアドレスの内、LAPとUAP以外の16ビットである。

【0094】24ビットのデバイスのクラスは、端末の種類を示すフィールドである。3ビットのAM ADDRは、マスタがスレーブを識別するための3ビットのフィールドである。呼び出しの処理の内、マスタがスレーブに對して送信するFHSパケットにおいて、ピコネット内で用いるスレーブ識別子を指定する。スレーブがマスタからのIDパケットの応答として送信するFHSパケットでは、AM ADDRは、意味がないので0に設定する必要がある。

【0095】26ビットのCLK 27-は、端末が有するクロックの内の上位26ビットを示すフィールドである。このクロックは、1.25μ秒のクロック精度を有し、FHSパケットを送信する際には、必ずそのときのクロックの値を設定する必要がある。3ビットのページスキャンモードは、FHSパケットを送信した端末がサ

ポートするデフォルトの呼び出しスキャンのモードを指定するフィールドである。

【0096】次に、DM1パケットについて説明する。DM1パケットがSCOリンクで送受信される場合には、必ず制御パケットとして機能する。一方、ACLリンクで送受信される場合には、制御パケットとして機能する他に、データパケットを送受信するためにも使用される。

【0097】SCOリンクまたはACLリンクで共通パケットとして送信される場合には、リンク管理層の制御パケットとして定義される。ところが、ACLリンクでDM1パケットを送受信する場合には、パケットタイプを指定するフィールド(TYPE)を見ただけでは、ユーザパケットか制御パケットかどうかは判らない。そのため、ペイロードヘッダの論理チャンネル識別フィールドをL_CH=1に設定することで、DM1パケットはリンク管理層に對する制御パケットであることが指定される。データパケットの場合は、元のユーザデータのフラグメント化によってL_CH=01又はL_CH=10を設定します。

【0098】IQパケットは、問い合わせにおいてマスタがブロードキャストするパケットで、問い合わせアクセスコードのみから構成される。IDパケットは、呼び出しにおいてマスタが特定のスレーブを指定して送信するパケットで、呼び出しアクセスコードのみから構成される。IQパケットとIDパケットについては、パケットヘッダのタイプフィールドでは定義されないパケットである。

【0099】次に、SCOリンク上で送受信されるデータパケットであるSCOパケットについて説明する。SCOパケットは、HVIパケット、HV2パケット、HV3パケット、DVパケットの4種類から構成される。

【0100】HVIパケットのペイロードは、ペイロードボディのみから構成され、そこには10バイトのユーザデータが収められる。SCOパケットは基本的に再送されないで、この10バイトには誤り検出符号は含まれない。そして、データは1/3レートに誤り訂正符号化され、最終的に240ビットのペイロード長を有することになる。

【0101】HV2パケットのペイロードも、ペイロードボディのみから構成され、そこには20バイトのデータが及び収められる。この20バイトには誤り検出符号は含まれない。そして、データは2/3レートに誤り訂正符号化され、最終的に240ビットのペイロード長を有することになる。

【0102】HV3パケットのペイロードも、ペイロードボディのみから構成され、そこには30バイトのデータが及び収められる。この30バイトには誤り検出符号は含まれない。そして、この30バイトには誤り検出符号化はされない。

【0103】DVパケットは、固定長10バイトの音声部分と、最大9バイトまで可変長のデータ部分から構成される。音声部分の10バイトには、誤り訂正符号は含まれないが、データ部分には1バイトのペイロードヘッダを附けた最大10バイトの部分に対する2バイトの誤り検出符号が付加される。

【0104】ACLリンク上で送受信されるACLパケットには、DM1パケット、DH1パケット、DM3パケット、DH3パケット、DM5パケット、DH5パケット、AUX1パケットがある。DM1パケットのペイロードは、1バイトのペイロードヘッダと、最大17バイトまでの可変長のペイロードボディと、誤り検出符号から構成される。DH1パケットの構成は、DM1の場合と同じである。但し、ペイロードは誤り訂正符号化されない。従って、最大27バイトまでの可変長データを送受信することが可能になる。

【0105】DM3パケットのペイロードは、2バイトのペイロードヘッダと、最大121バイトまでの可変長ペイロードボディと、誤り訂正符号から構成される。これらDM3パケットのペイロードは、2/3レートの誤り訂正符号される。DH3パケットの構成は、DM3パケットの構成と同じである。但し、ペイロードは誤り訂正符号化されない。従って、最大183バイトまでの可変長データを送受信することが可能になる。DM5パケットのペイロードは、2バイトのペイロードヘッダ、最大24バイトまでの可変長ペイロードボディ、2バイトの誤り訂正符号から構成される。

【0106】DH5パケットの構成は、DM5パケットと同じである。但し、ペイロードは誤り訂正符号化されない。従って、最大339バイトまでの可変長データを送受信することが可能になる。AUX1パケットは、2バイトの誤り検出符号を含まない場合のDH1パケットと同じである。つまり、AUX1パケットの再送はない。ペイロードボディは2バイト増加して、最大で29バイトまでの可変長データを送受信することができる。

【0107】次に、ブルートゥースでの遷移状態について説明する。この方式での遷移状態は、通信に係わる3段階のフェーズと、端末の消費電力に係わる低消費電力モードから構成される。通信に係わる3段階のフェーズとしては、待ち受けフェーズ、同期確立フェーズ、通信フェーズに分かれており、また低消費電力モードでは、パークモード、ホールドモード、スニフモードの3種類がある。図26は状態遷移例を示した図であり、矢印で示した状態への遷移がある。

【0108】待ち受けフェーズ(S91)は、1つの処理状態から構成され、いかなるパケットの送受信も行われていないフェーズである。端末の電源を入れた直後や、通信リンクを切断した場合には、端末は待ち受けフェーズにある。この待ち受けフェーズにおいては、マスタとスレープに関する役割の違いはない。

【0109】同期確立フェーズには、問い合わせ(S92)と呼び出し(S93)の2種類から構成される。問い合わせとは、ピコネット内同期を確立するために行う第1段階の処理状態である。初めて通信を行おうとする端末は、待ち受けの後、必ず問い合わせに遷移する。呼び出しとは、ピコネット内同期を確立するために行う第2段階の処理状態で、基本的には問い合わせから状態遷移するが、問い合わせ状態でピコネット内同期確立の第1段階の処理が完了している場合には、待ち受けから直接呼び出しに遷移することもある。

【0110】問い合わせでは、マスタとスレープでその役割が明確に異なる。この処理状態にあるマスタは、周囲にスレープが存在しているかどうかに関わらず、連続してIQパケットをブロードキャストする。その周囲に問い合わせの処理状態にあるスレープが存在する場合、IQパケットを受信するたびにマスタに対してスレープはその属性を伝えるためにFHSパケットを送信する。このFHSパケットによって、マスタはスレープのアドレスとクロックを知ることができる。

【0111】図27は、この問い合わせ状態にあるマスタとスレープが行う処理を示した図である。まず、図27Aに示すように、中央のマスタがIQパケットを送信すると、図27Bに示すように、その周囲のスレープが、FHSパケットをマスタに送信する。このように、問い合わせにあるマスタは、不特定多数のスレープからFHSパケットを受信することになる。

【0112】ここで、複数のスレープが同時に特定のIQパケットに対してFHSパケットを送信することが問題となる。同時に複数のFHSパケットが送信されるとき、パケットの衝突が発生して、マスタが送信されたFHSパケットを判断できなくなってしまう。ブルートゥースでは、このような衝突を回避するためにFHSパケットの送信の際に、ランダム時間バックオフするようにしてある。つまり、スレープは初めて受信したIQパケットに対しては、マスタにFHSパケットの送信を行わず、その後にランダム時間バックオフする間はIQパケットの受信を中断させる。その後、スレープはIQパケットの受信を再開し、次にIQパケットを受信した直後にFHSパケットをマスタに送信する。スレープは、FHSパケットを受信すると、再びIQパケットの受信をランダム時間バックオフしている間は、中断させる。以降、この動作を繰り返す。

【0113】図28は、この問い合わせにおけるマスタ、スレープでの処理の概要を示した図であり、図28Aはマスタでの送受信状態、図28Bはスレープでの送受信状態を示している。マスタはFHSパケットを送りなく受信できたことをスレープに通知しないため、問い合わせの状態にあるスレープは、FHSパケットを受信したきりの状態になってしまふ。しかし、同一のIQパケットを繰り返しある一定時間ブロードキャストするの

て、マスタは問い合わせ処理状態の各スレープ毎に複数のFHSパケットを受信することになる。結局、ある一定時間問い合わせを継続することで、FHSパケットの送受信の確実性を高めている。

【0114】呼び出しの場合にも、マスタとスレープとで、役割が異なっている。この処理状態では、問い合わせで送受信したFHSパケットの情報を元に、マスタは通信するスレープを選択し、そのスレープ宛にIDパケットを送信する。マスタは、IDパケットの受信を確認すると、そのスレープに対してFHSパケットを送信する。これによって、スレープはマスタのアドレスとクロックを知ることができる。

【0115】ここで送受信されるIDパケットとFHSパケットのアクセスコードには呼び出しアクセスコードを用いる。

【0116】図29は、呼び出しにあるマスタとスレープが行う処理動作の概要を示している。図29Aに示すように、中心にあるマスタがIDパケットをスレープに送信することで、スレープが受信確認を通知する。また、図29Bに示すように、マスタがFHSパケットをスレープに送信することで、スレープが受信確認を通知する。

【0117】問い合わせにおける不特定多数のスレープに対する処理と異なり、呼び出しでは特定のスレープとマスタの間で処理が交わされる。1対1でパケットの送受信を行えることから、マスタとスレープはその送受信を確認しながら処理が行える。

【0118】マスタからのIDパケットを受信したスレープは、マスタに同一のIDパケットを送信して受信確認を通知する。次に、マスタはスレープにFHSパケットを送信して、自分のアドレスとクロックをスレープに通知する。スレープは、このFHSパケットを誤りなく受信すると、IDパケットをマスタに送信して、その受信確認とする。この時点で、問い合わせでの処理と合わせて、ピコネット内同期に必要なアドレスとクロックの情報から、マスタ、スレープの間で相互に交換されたこととなる。

【0119】図30は、呼び出しにおけるマスタ、スレープ間での一例の処理を示した図であり、図30Aはマスタでの送受信状態、図30Bはスレープでの送受信状態を示してある。図28の状態遷移図に示した通信接続フェーズは、接続(S94)と、データ転送(S95)を有する。この通信接続フェーズでは、同期確立フェーズを経てマスタとスレープがピコネット内で同期をしており、実際の通信を行うことが可能なフェーズである。接続の状態では、データパケットの送受信は行われない。このときに送受信されるのは、通信リンクを設定するための制御パケット、セキュリティ関連の制御パケット、低消費電力モードに関連する制御パケットなどに限定される。

【0120】一方、データ転送の状態では、データパケットの送受信が許容される。同期確立フェーズを経て、初めて接続に遷移した場合には、基本的にマスタとスレープの間で接続認証と暗号化の処理を完了しなければ、データ転送へ移行することはできない。接続におけるマスタとスレープの役割は、そこで管理される制御パケットの内容によって異なる。

【0121】データ転送におけるデータパケットの送受信に、マスタとスレープおよび時間スロットの規則に従って行われる。また、データ転送による端末が通信を切断了場合、および端末内のコントローラに対してハード的なリセットがかかった場合には、端末はデータ転送から待ち受けに状態遷移する。

【0122】低消費電力モードとは、接続から遷移する端末の低消費電力状態を提供するモードを言う。この低消費電力モードには、パークモード(S96)、ホルドモード(S97)、スニフモード(S98)の3種類がある。パークモードは、スレープ特有のモードであり、接続で確立したピコネット内同期を維持した低消費電力モードである。ホルドモードは、マスタ、スレープのいずれも移行できる低消費電力モードであり、接続で確立したピコネット内同期を維持し、かつスレープの場合にはマスタから与えられたスレープ識別子を保持しているモードである。スニフモードは、スレープ特有の低消費電力モードであり、ホルドモードの場合と同様に、スレープは接続で確立したピコネット内同期をそのまま維持し、マスタから与えられたスレープ識別子を保持しているモードである。

【0123】なお、ブルートゥースにおいては、ピコネット内でマスタと特定のスレープとの間で、マスタ・スレープ転換を行うことができるようにしてある。

【0124】また、通信接続フェーズの接続状態で行われるセキュリティに関する処理としては、大別して認証と暗号化の2の処理がある。認証処理では、自分と特定の相手との間で接続を許可判断することである。暗号化処理は、自分が通信中のデータを第三者に盗聴されないように保護することを言う。

【0125】ブルートゥースのセキュリティは、リンクキーと言う概念で管理されている。リンクキーは、ある特定の2端末間それぞれにおいて、1対1のセキュリティを管理するパラメータのことである。このリンクキーは第三者には開示されてはならない。

【0126】このリンクキーとしては、初めて接続を試みる端末間で使用される初期化キーが使用され、過去に接続を行って、データベースにリンクキーがパラメータとして設定されている場合には、その設定されたリンクキーが使用される。初期化キーは、上位のアプリケーションからのPINコードと内部的に発生したデータを使用して生成される。

【0127】ここまではブルートゥース規格における一

般的な処理について説明したが、本例においては、この近距離無線伝送で、オーディオ機器やビデオ機器（これらの機器を総称してAV機器と称する）などの電子機器をコントロールするコマンドと、レスポンスについても伝送するようにしてある。

【0128】図31は、このコマンドとレスポンスの伝送を行う伝送構成を、階層構造で示した図である。ここでは、コマンドを送信する側の端末が、コントローラと称される。また、そのコマンドを受信して、レスポンスをコマンドの送信元へ送信する端末が、ターゲットと称される。このコントローラ、ターゲットの関係は、通信接続管理を行う上で必要な既に説明したマスタ、スレーブとは別の概念であり、基本的にはいずれがマスタ、スレーブの端末として機能しても良い。

【0129】ベースバンド層の上には、制御用のプロトコルのデータを伝送するためのL2CAPパケットを処理する層があり、さらにその上に、AVCTP (Audio/Video Control Transport Protocol) のプロトコルが用意され、そのプロトコル上で、AV機器をコントロールするAV/Cコマンドと称されるプロトコルが用意され

ている。【0130】図32は、そのプロトコルのデータを伝送するためのL2CAPパケットのデータ構成例である。このパケットのペイロードの区間の先頭部分にはヘッダが付加される(L2CAP Headerと示された部分)、データ長 (length) と、チャンネルIDとが示される。それ以降の区間は実際の情報 (インフォメーション) になる。

【0131】インフォメーションの区間は、AVCTPヘッダと、AVCTPのメッセージとが配置される。AVCTPのメッセージのデータは、AV/Cのデータであることを示す“0000”のデータ (4ビット) と、コマンドタイプ及びレスポンスタイプを示すコマンドタイプ/レスポンスのデータ (4ビット) と、サブユニットタイプを示すデータ (5ビット) と、サブユニットIDを示すデータ (3ビット) と、機能を指示するオペコード (opcode) のデータ (8ビット) と、その機能に付随するデータであるオペランド (operand: 8ビット) が、オペランド (0)、オペランド (1)、…オペランド [n] (nは任意の整数) と配置されている。この図32に示すAVCTPのデータ構成は、有線のパスラインで接続されたネットワーク上で機器制御データなどを伝送する規格である。AV/Cコマンドとして規定されたデータ構成を適用したものである。

【0132】図33は、コントローラとターゲットとの間でコマンドとレスポンスが無線伝送される状態を示した図である。コントローラ側の端末で、何らかのユーザなどがあり、ターゲットの機器に対してコマンドを送信する必要が発生したとき、コントローラはターゲットに

対してコネクションを確立させ (ステップS31)、その確立したコネクションで、AV/Cコマンドをコントローラからターゲットへ送信する (ステップS32)。このコマンドを受信したターゲットでは、コマンドに対するレスポンスをコントローラへ送信する (ステップS33)。そして、必要によりコマンドに対する処理がターゲットで実行される。また、ターゲットの状態を確認するコマンドであるときには、その要求されたデータをレスポンスでコントローラに送り返す。

【0133】そして、図34に示すように、コントローラ側でのユーザ操作などで、或いはターゲット側でのユーザ操作などで、コネクションを外す処理が実行されたとき、コマンドやレスポンスを送信するために設定したコネクションを外すリソースコネクション処理が実行される (ステップS34)。

【0134】次に、本例のシステムで使用されるAV/Cコマンドセット (即ちAVCTPのデータ) の構成について、図35～図37を参照しながら説明する。図35は、AV/Cコマンドとして伝送される区間のデータ構造を8ビット単位で示している。AV/Cコマンドは、AV機器を制御するためのコマンドセットであり、CTS (コマンドセットのID) = “0000”である。AV/Cコマンドフレームおよびレスポンスフレームがやり取りされる。コマンドに対するレスポンスは、例えば規定された期間内に行うことになっている。但し、暫定的なレスポンスを規定された期間内に送って、ある程度の期間後に正式なレスポンスを送る場合もある。

【0135】CTSはコマンドセットのIDを示しており、AV/CコマンドセットではCTS = “0000”である。Cタイプ/レスポンス (ctype/response) のフィールドは、パケットがコマンドの場合はコマンドの機能分類を示し、パケットがレスポンスの場合はコマンドの処理結果を示す。コマンドとレスポンスの種類については後述する。

【0136】サブユニットタイプ (subunit type) は、機器内の機能を特定するために設けられている。同じ種類のサブユニットが複数存在する場合の判別を行うために、判別番号としてサブユニットID (subunit id) でアドレッシングを行う。オペレーションのコードであるオペコード (opcode) はコマンドを表しており、オペランド (operand) はコマンドのパラメータを表している。必要に応じて付加されるフィード (additional operands) も用意されている。オペランドの後には、0データなどが必要に応じて付加される。

【0137】図36は、AV/Cコマンドの具体例を示している。図36Aは、コマンドタイプ/レスポンスの具体例を示している。図中上段がコマンドを表しており、図中下段がレスポンスを表している。“0000”にはコントロール (CONTROL)、“0001”に

はステータス (STATUS)、“0010”にはスペシフィックインクワイリ (SPECIFIC INQUIRY)、“0011”にはノティファイ (NOTIFY)、“0100”にはジェネラルインクワイリ (GENERAL INQUIRY) が割り当てられている。“0101乃至0111”は将来の仕様のために予約確保されている。また、“1000”には実装なし (NOT IMPLEMENTED)、“1001”には受け入れ (ACCEPTED)、“1010”には拒絶 (REJECTED)、“1011”には移行中 (IN TRANSITION)、“1100”には実装あり (IMPLEMENTED/STABLE)、“1101”には状態変化 (CHANGED)、“1111”には暫定応答 (INTERIM) が割り当てられている。“1110”は将来の仕様のために予約確保されている。

【0138】図36Bは、サブユニットタイプの具体例を示している。“00000”にはビデオモニタ、“00011”にはディスクレコーダ/プレーヤ、“00100”にはテープレコーダ/プレーヤ、“00101”にはチューナ、“00111”にはビデオカメラ、“11100”には製造メーカ特有のサブユニットタイプ (Vendor unique)、“11110”には特定のサブユニットタイプ (Subunit type extended to next byte) が割り当てられている。尚、“11111”にはユニットが割り当てられているが、これは機器のものに送られる場合に用いられ、例えば電源のオンオフなどが挙げられる。

【0139】図36Cは、オペコード (オペレーションコード: opcode) の具体例を示している。各サブユニットタイプ毎にオペコードのテーブルが存在し、ここでは、サブユニットタイプがテープレコーダ/プレーヤの場合のオペコードを示している。また、オペコード毎にオペランドが定義されている。ここでは、“00h”には製造メーカ特有の値 (Vendor dependent)、“50h”にはサーチモード、“51h”にはタイムコード、“52h”にはATN、“60h”にはオープンメモリ、“61h”にはメモリ読出し、“62h”にはメモリ書込み、“C1h”にはロード、“C2h”には録音、“C3h”には再生、“C4h”には巻き戻しが割り当てられている。

【0140】図37は、AV/Cコマンドとレスポンスの具体例を示している。例えば、ターゲット (コンシューマ) としての再生機器に再生指示を行う場合、コントローラは、図37Aのようなコマンドをターゲットに送る。このコマンドは、AV/Cコマンドセットを使用しているため、CTS = “0000”となっている。コマンドタイプ (c type) には、機器を外部から制御するコマンド (CONTROL) を用いるため、cタイプ = “0000”となっている (図36A参照)。サブユニットタイプはテープレコーダ/プレーヤであることよ

り、サブユニットタイプ = “00100”となっている (図36B参照)。idはID0の場合を示しており、id = 000となっている。オペコードは再生を意味する“C3h”となっている (図36C参照)。オペランドは順方向 (FORWARD) を意味する“75h”となっている。そして、再生されると、ターゲットは図37Bのようなレスポンスをコントローラに返す。ここでは、「受け入れ」(accepted) がレスポンスに入るため、レスポンス = “1001”となっている (図36A参照)。レスポンスを除いて、他は図37Aと同じであるので説明は省略する。

【0141】AVCTPのデータで構成されるコマンドを送送する際には、機器内に用意されたサブユニットと称される機能ブロックを宛先として送送される。即ち、ネットワークを構成する各機器内の機能ブロックを、サブユニットと称されるユニットで表して、そのサブユニットが個別に通信を行うものと見なすことができる。ここで、本例のネットワークを構成する機器である、オーディオ受信機200のサブユニット構成と、このサブユニットを単位とした伝送状態を、図38を参照して説明する。

【0142】オーディオ受信機200は、この受信機200の動作を制御するパレルサブユニット230を備え、このパレルサブユニット230がAVDCPのコマンドの送受信を行う。無線伝送路990としては、例えばチャンネルCHa~CHn (nは任意の数) のチャンネルが用意されている。オーディオ処理部201は、受信機200のプラグ211及びサブユニットプラグ221を介して無線伝送路990の所定のチャンネルCHaで通信を行い、ストリームデータであるオーディオデータをチャンネルCHaで得る。

【0143】パレルサブユニット230は、キー操作に基づいてコマンドを発行する操作指示部231と、受信したコマンドに基づいて表示を行う表示処理部232とに機能的に分けることができる。パレルサブユニット230内の操作指示部231が発行したコマンドは、サブユニットプラグ222及びプラグ212を介して、無線伝送路990の所定のチャンネルCHbに送出される。また、チャンネルCHbを介してサブユニットプラグ222が受信したコマンドは、パレルサブユニット230内の表示処理部232に送り、コマンドに基づいた表示処理が行われる。

【0144】なお、サブユニットプラグ221、222やプラグ211、212は、仮想的に複数個存在するものとして処理するようにしてあり、必ずしも物理的に信号の入力や出力を処理する回路が複数個存在するとは限らない。例えば、図2に示した送受信処理部2とデータ処理部3を時分割で使用して、サブユニットプラグやプラグが複数個存在するように機能させることができる。

【0145】また、オーディオ再生機100の伝送上か

らの構成については図示しないが、このオーディオ再生機 100 の場合にも、コマンドの受信で機器の動作を制御するパネルサブユニットがシステム制御部を使用して構成されている。

【0146】次に、本実施の形態で伝送される機器制御用のコマンドである AVC T P の構成について説明する。既に述べたように、本例の機器制御用のデータのプロトコルである AVC T P は、Audio/Video Control Transport Protocol の略称である。そのプロトコルのデータを伝送するための L2 C A P パケットのデータ構成に

ついては、既に説明した図 3 2 に示した構成である。【0147】ここで本例の場合には、AVC T P のプロトコルのデータにてコントロールされる機器が、既に図 3 8 に示すように、パネルサブユニットを備えている。このパネルサブユニットを使用した制御を行う際には、例えばバスルーコマンドを使用して制御を実行する。

【0148】図 3 9 は、パネルサブユニットに対して伝送される本例のバスルー (PASSTHROUGH) コマンドの構成を示した図である。バスルーコマンドは、本来は機器の動作を制御するコマンドを送るためのものであるが、本例の場合には、オーディオ再生機 100 からオーディオ受信機 200 に対して、バスルーコマンドを使用して表示指令コマンドを送ることができるようになっている。図 3 9 はこの表示指令としてのバスルーコマンドの構成例を示したものである。

【0149】まず、図 3 9 の A に示すように、コマンドタイプとして、相手の状態を制御するデータであるコントロール (Control) とされ、コマンドの宛先として、相手の機器のパネルサブユニット (Panel Subunit) が指定される。なお、サブユニットの代わりにユニット (機器) を指定するようにしても良い。オペコードの区間には、特定のベンダー (機器メーカー) で規定されたデータであることを示すベンダーイデントのデータが配置される。

【0150】オペランドのデータとしては、最初にカンパニー ID でブルートゥース (Bluetooth SIG) 用の ID が配置される。その後のオペランドの区間に、ベンダーで規定されたデータが配置される。本例の場合には、このオペランドの区間に、表示を指示するデータが配置される。

【0151】図 3 9 の B は、このオペランドの区間の表示を指示するデータの詳細を示す図で、最初に、AVC T P のプロトコルであることを示すカテゴリのコードが配置され、続いてファンクションタイプとして、表示指示用のデータであることを示すディスプレイデータが配置され、最後に表示させるためのデータ (ファンクションタイプに特有のデータ) が配置される。

【0152】表示させるためのデータとしては、図 3 9 の C に示すように、インフォメーションタイプのデータと、そのインフォメーションタイプに特有のデータで構

成される。インフォメーションタイプとしては、例えば図 4 0 に示すように、トランスポートステートと、トラックナンバーと、カウンタ値と、テキストの 4 つのタイプがここでは規定されている。

【0153】トランスポートステートとしては、例えばオーディオ再生機 100 の場合には、再生状態、停止状態などの機器の動作モード情報に相当する。具体的には、例えば 1 バイトのデータとして、再生、録音、停止、早送り、巻き戻し、再生ポーズ、録音ポーズ、早送り再生、巻き戻し再生などの動作状態に対応するコードを割当てて。

【0154】トラックナンバーは、再生中のプログラム (曲) の番号であるトラック番号に相当し、例えば 2 バイトのデータとして 2 桁のトラック番号を指示する。

【0155】カウンタ値は再生中の曲の再生時間を示す値に相当し、例えば 4 バイトを割当てて、時分秒フレームの値で再生時間を指示する。

【0156】テキストは、再生中の曲に関連した文字などのテキストデータ (例えば曲名、演奏者名、アルバムタイトル名、歌詞、解説など) に相当する。これらのタイプのデータが送られているのが、インフォメーションタイプで示される。そして、インフォメーションタイプに属した区間 (インフォメーションタイプに特有のデータ) に、表示に使用される上述した各種データが配置される。但し本例の場合には、そのデータが直接表示に使用されるのではなく、そのデータで指示される内容を受信側の機器が判断して、その受信側の機器で設定された表示態様で表示される。

【0157】図 4 1 は、テキストデータの場合の伝送データ例を示したものである。テキストデータの場合には、可変長データとして伝送され、最初にキャラクタコードタイプのデータが配置され、続いてテキストデータのデータ長に関するデータが配置され、最後に実際のテキストデータが配置されて伝送される。

【0158】なお、図 3 9 に示したパケット構成は、コマンドが表示指令データである場合の例であり、動作を指示するコマンドである場合には、ファンクションタイプやファンクションに特有のデータの区間に、該当する動作を指示するデータが配置される。

【0159】また、このように構成されるコマンドを受信した側の機器では、受信できたことの確認のデータとしてのレスポンスを送信元に返送するようにしても良い。このようにレスポンスを送信する構成とした場合には、送信元でレスポンスの確認ができないとき、表示指令データを再送信する処理が考えられる。

【0160】図 3 9 に示したように構成される AVC T P のプロトコルの表示指令データは、送信側 (本例の場合にはオーディオ再生機 100) から、比較短い時間毎に周期的に無線伝送するようにしてある。例えば、数秒毎にオーディオ再生機 100 の動作状態を上記した形

式で送る。

【0161】この表示指令データを受信した側(本例の場合にはオーディオ再生機のリモートコントロール装置)として機能するオーディオ受信機200では、この表示指令データを受信すると、表示指令データで指示された内容を確認し、その判別した内容に基づいて、この受信機200の表示部204で表示できる形式の表示データを生成させて、オーディオ再生機の動作状態などを表示させる。具体的に、例えば再生モードなどの動作状態のデータを受信したとき、表示部204を構成する表示パネルに、図形又は文字で動作状態を表示させる。また、再生中のトラック番号を受信したとき、そのトラック番号を数字で表示させる。また、再生中のカウンタ値のデータを受信したとき、そのカウンタ値としての時分秒フレーム数を数字で表示させる。さらに、テキストデータを受信したとき、そのテキストデータで示される文字を、スクロール表示などで表示パネルに表示させる。

【0162】そして、受信した表示指令データの内容が、前回受信した内容と変化したとき、表示パネルに表示させる文字や図形などを対応したものに変化させる。なお、カウンタ値のように随時値が変化するものについては、表示指令データを受信した時点の時分秒の値から、時間の経過に従ってカウンタ値を進めて、次のカウンタ値の表示指令データを受信できた時点で、表示されるカウンタ値のずれを修正するようにしても良い。例えば1秒単位でカウンタ値の表示を行うようにした場合に、1秒毎にカウンタ値の表示指令データを送るようにして、受信側ではカウンタ値を更新させる処理を必要ないようにしても良い。このようにすることで、リモートコントロール装置として機能する受信側の機器で、カウンタ値を正確に表示できるようになる。

【0163】また、動作状態のデータ等については、オーディオ再生機での動作状態に変化があったときに伝送するようにしても良い。このようにしたこと、動作に変化があったときだけ無線伝送すれば良く、伝送効率が良い。また、受信側でも表示についても、そのときの動作状態を的確に表示できるようになる。

【0164】また、再生中のプログラムの番号であるトラック番号に変化があったとき、このトラック番号のデータや、そのトラック番号の曲に関連したテキストデータ等を伝送するようにしても良い。このようにすることで、トラック番号やテキスト表示が、実際の再生中の曲に対応した表示となる。

【0165】このように、本例の場合にはリモートコントロール装置による制御される被制御機器であるオーディオ再生機100から、動作制御用のプロトコルであるAVCTPのコマンドを使用して、表示指令データを随時送るだけで、リモートコントロール装置であるオーディオ受信機200が備える表示パネルに、被制御機器の状態を的確に表示できる。この場合、オーディオ受信機

200は、被制御機器の動作状態を把握するためのコマンドを被制御機器に送る必要がなく、単に受信した表示指令コマンドに基づいた表示を行うだけで良く、制御処理がそれほど簡単になる。また、オーディオ再生機100から表示指令データとして送るデータとしては、動作状況などを知らせるデータであり、受信側側でどのように表示させるかの設定できれば良く、表示指令データを送る側で受信側がどのような表示をできるのか把握しておく必要がなく、この点からも表示のための制御処理が簡単になる。

【0166】なお、ここまで説明した実施の形態では、ブルートゥースと称される規格で無線伝送するネットワークで表示用のデータの伝送を行う例としたが、他の無線伝送ネットワークで、同様の制御コマンドや表示指令などを伝送する場合にも、本発明の処理が適用できることは勿論である。

【0167】また、機器が備えるサブユニットについても、オーディオ機器の例について説明したが、ビデオ機器など他の機器構成としても良い。

【0168】また、有線のパスラインを介して各機器を直接的に接続させた伝送ネットワークに適用することもできる。例えば、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394方式と称されるバスラインにも適用させることができる。この場合には、動作状況を把握するための上述したそれぞれのコマンドは、アシンクロナス通信で、AV/Cコマンドを使用しを行い、ストリームデータの伝送については、アシンクロナス通信で実行させることができる。

【0169】

【発明の効果】本発明によると、リモートコントロール装置では、コマンドの形式で受信したデータにより指示された動作を直接判断して、その判断に基づいて被制御機器の動作状況を表示させることが可能になる。従って、リモートコントロール装置が被制御機器の動作状況を把握するためのコマンドを発行したり、動作状況を把握するための制御処理が必要なく、受信したコマンドを判別し、その判別に基づいて例えば表示などを行えば良くなり、簡単に被制御機器の動作状況を把握して、表示できるようにする。また、被制御機器側でも、動作状況を知らせるコマンドを随時送るだけで良く、直接表示を指示するデータを送る必要がなくなる。

【0170】この場合、被制御機器からのコマンドは、被制御機器から周期的に送出するようにしたこと、リモートコントロール装置側で被制御機器の動作状況が周期的に判断できるようにし、そのときの動作状況に応じた適切な表示が可能になる。

【0171】また、被制御機器からのコマンドは、被制御機器の動作状態が変化したときに送出するようにしたこと、被制御機器での動作状態に変化が発生したとき、リモートコントロール装置側でそのことを確実に表

示できるようにする。

【0172】また、被制御機器からのコマンドは、被制御機器が再生中のプログラムの番号が変化したときに送出するようにしたことで、再生トラック番号などのプログラム番号に変化があるとき、そのことをリモートコントロール装置側で確実に表示できるようにする。

【0173】さらに、このコマンドを送送する伝送ネットワークは、無線伝送ネットワークであり、第1及び第2のコマンドは、その無線伝送ネットワーク内で確保した第1のチャンネルを使用して伝送するようにしたことで、無線伝送ネットワーク内の1つのチャンネルを使用して、被制御機器を制御する第1のコマンドと、被制御機器の動作状況を把握する第2のコマンドとを、効率良く無線伝送できるようにする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態によるオーディオ再生機とオーディオ受信機の構成の例を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施の形態による伝送装置の構成の例を示すブロック図である。

【図3】プロトコルスタックの例を示す説明図である。

【図4】無線伝送の階層構造の例を示す説明図である。

【図5】伝送周波数の設定例を示す説明図である。

【図6】周波数ホッピングの状態を示す説明図である。

【図7】シングルスロットパケットの配置例を時間軸で示す説明図である。

【図8】シングルスロットパケットとマルチスロットパケットが混在した例を時間軸で示す説明図である。

【図9】マスタとスレーブ間での伝送状態の例を示す説明図である。

【図10】ネットワーク構成の例を示す説明図である。

【図11】SCOLINKの通信例を示すタイミング図である。

【図12】非同同期通信方式での通信例を示すタイミング図である。

【図13】アイソクロナス通信方式の通信例を示すタイミング図である。

【図14】同相通信方式の通信例を示すタイミング図である。

【図15】SCOLINKとALCリンクを併用する場合の通信例を示すタイミング図である。

【図16】クロックデータの構成例を示す説明図である。

【図17】アドレスの構成例を示す説明図である。

【図18】周波数ホッピングパターン生成処理例を示す構成図である。

【図19】パケットフォーマットの例を示す説明図である。

【図20】アクセスコードの構成例を示す説明図である。

【図21】パケットヘッダの構成例を示す説明図である。

【図22】ペイロードの構成例を示す説明図である。

【図23】シングルスロットパケットのペイロードヘッダの構成例を示す説明図である。

【図24】マルチスロットパケットのペイロードヘッダの構成例を示す説明図である。

【図25】FHSパケットのペイロードの構成例を示す説明図である。

【図26】機器の状態遷移例を示す説明図である。

【図27】問い合わせの通信例を示す説明図である。

【図28】問い合わせの処理例を示すタイミング図である。

【図29】呼び出しの通信例を示す説明図である。

【図30】呼び出しの処理例を示すタイミング図である。

【図31】AVDCPにおける階層構造の例を示す説明図である。

【図32】AVDCPのデータ伝送時のパケット構成の例を示す説明図である。

【図33】AVDCPでのコネクションの確立とコマンド、レスポンスの伝送例を示す説明図である。

【図34】AVDCPでのリリースコネクションの例を示す説明図である。

【図35】AVDCPでのデータ構造例を示す説明図である。

【図36】AV/Cコマンドの具体例を示す説明図である。

【図37】AV/Cコマンドのコマンドとレスポンスの具体例を示す説明図である。

【図38】本発明の一実施の形態によるデータ伝送から見た構成の例を示すブロック図である。

【図39】本発明の一実施の形態による表示指令コマンドの構成例を示す説明図である。

【図40】本発明の一実施の形態によるインフォメーションタイプの例を示す説明図である。

【図41】本発明の一実施の形態によるテキストデータ伝送時の例を示す説明図である。

【符号の説明】

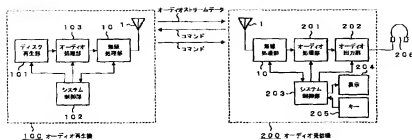
1…アンテナ、2…送受信処理部、3…データ処理部、4…インターフェース部、5…コントローラ、8…通信周波数選択部、10…近距離無線処理部、20…機能処理ブロック、100…オーディオ再生機、101…ディスク再生部、102…システム制御部、103…オーディオ処理部、200…オーディオ受信機、201…オーディオ処理部、202…オーディオ出力部、203…システム制御部、204…表示部、205…キー、21

1、212…プラグ、221、222…サブユニットプラグ、230…パネルサブユニット、231…操作指示

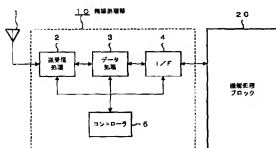
部、232…表示処理部、990…無線伝送路

50

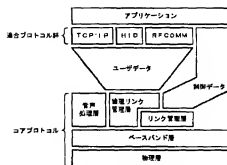
【図1】



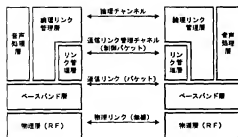
【図2】



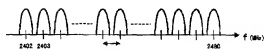
【図3】



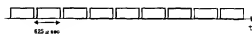
【図4】



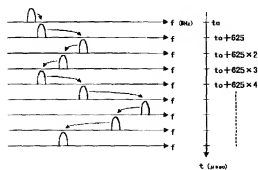
【図5】



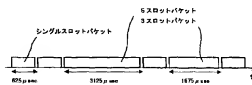
【図7】

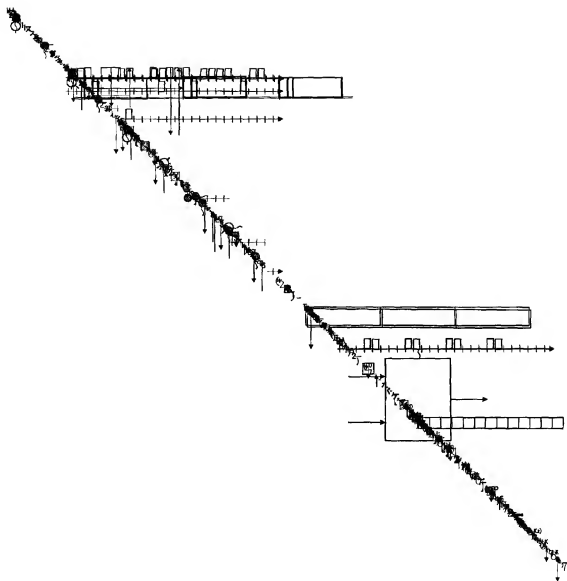


【図6】

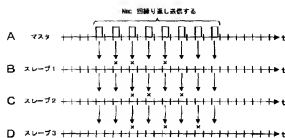


【図8】

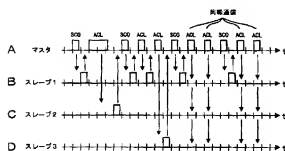




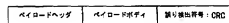
【図14】



【図15】

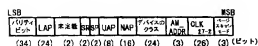


【図22】



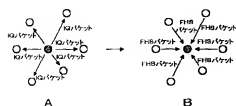
ペイロードの構成

【図25】

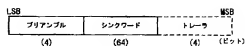


FHSパケットのペイロード

【図27】

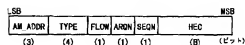


【図20】



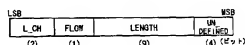
アクセスコードの構成

【図21】



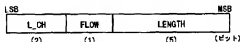
パケットヘッダの構成

【図24】



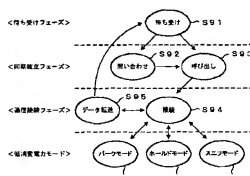
マルチスロットパケットのペイロードヘッダ構成

【図23】



シングルスロットパケットのペイロードヘッダ構成

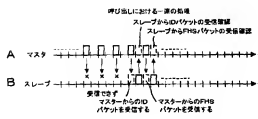
【図26】



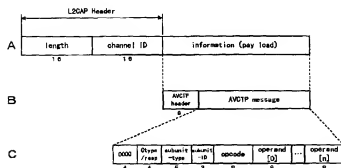
【図28】



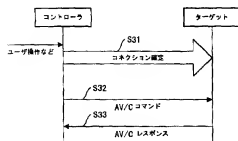
【図30】



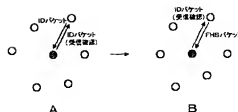
【図32】



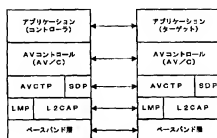
【図33】



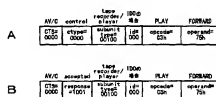
【図29】



【図31】



【図37】



AV/C コマンドの例

【図34】

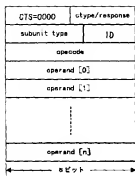


【図41】

Character, code, type	Length of text data, field	Text data
-----------------------	----------------------------	-----------

テキストデータの例

【図35】



ctype	1	0000	CONTROL
	0	0001	STATUS
	0	0010	SPECIFIC INQUIRY
	0	0011	INQUIRY
	0	0100	GENERAL INQUIRY
	0	0101	1 (reserved for future specification)
	0	0111	
	1	1000	NOT IMPLEMENTED
	1	1001	ACCEPTED
	1	1010	REQUESTED
response	0	1011	IN TRANSITION
	1	1100	IMPLEMENTED/STABLE
	1	1101	CHANGED
	1	1110	1 (reserved for future specification)
	1	1111	INTERIM

A

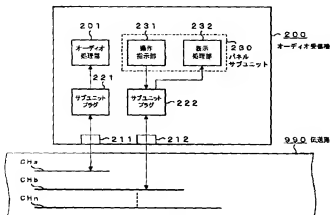
【図36】

submit type		opcode	
		Operation Code	
00000	Video monitor	00h	VENDOR DEPENDENT
1	(reserved)	50h	SEARCH MODE
00011	Disc recorder/Player	51h	TIMECODE
00100	Tape recorder/Player	52h	ATW
00111	Tuner	60h	OPEN MIC
1	Video Camera	61h	READ MIC
1	(reserved)	62h	WRITE MIC
11100	Vendor unique	67h	LOAD MEDIUM
11101	reserved	68h	RECORD
11110	Submit type extended to next byte	69h	PLAY
11111	Unite	6Ah	PAUSE
		7	1

B

C

【図38】



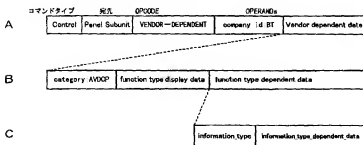
データ伝送から見た構成

【図40】

Information_type	
00h	Transport_state
01h	Track_number
02h	Counter
03h	Text

インフォメーションタイプの例

【図39】



表示指令コマンドの構成例